

## FLOW CONTROL METHOD, EXCHANGE NETWORK WITH FLOW CONTROL FUNCTION AND TERMINAL

Patent Number: JP2000224194

Publication date: 2000-08-11

Inventor(s): NISHIO MASAYA

Applicant(s): YRP IDO TSUSHIN KIBAN GIJUTSU KENKYUSHO:KK

Requested Patent:  JP2000224194

Application Number: JP19990027070 19990204

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L12/28; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30

EC Classification:

Equivalents: JP2999470B2

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a system that prevent fluctuations in a delay furthermore in a path changeover method, where loss of data is prevented at handover.

**SOLUTION:** An exchange 10 temporarily stores data transmitted during the interrupt of communication due to handover in a buffer 12 and transmits the data after the communication is restarted. Furthermore, the exchange 10 is provided with a means, that measures a communication interruption time and a means that informs a terminal of the communication interruption time at the start of communication. A mobile terminal 20 is provided with a reception buffer means 21 and decides the data amount to be stored in a reception buffer, on the basis of the communication interruption time information received from the exchange network at the start of communication. In this method, momentary interrupt of data due to handover is not generated and a delay of data transmission can be minimized in response to the characteristics of the connected exchange network.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-224194

(P2000-224194A)

(43)公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 L 12/28  
H 04 Q 7/22  
7/24  
7/26  
7/30

識別記号

F I  
H 04 L 11/20  
H 04 Q 7/04

テマコト<sup>®</sup> (参考)  
G 5 K 0 3 0  
A 5 K 0 6 7  
9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数 6 O.L. (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-27070

(22)出願日 平成11年2月4日 (1999.2.4)

(71)出願人 395022546

株式会社ワイ・アール・ピー移動通信基盤  
技術研究所  
神奈川県横須賀市光の丘3番4号

(72)発明者 西尾 昌也

神奈川県横須賀市光の丘3番4号 株式会  
社ワイ・アール・ピー移動通信基盤技術研  
究所内

(74)代理人 100102336

弁理士 久保田 直樹 (外3名)

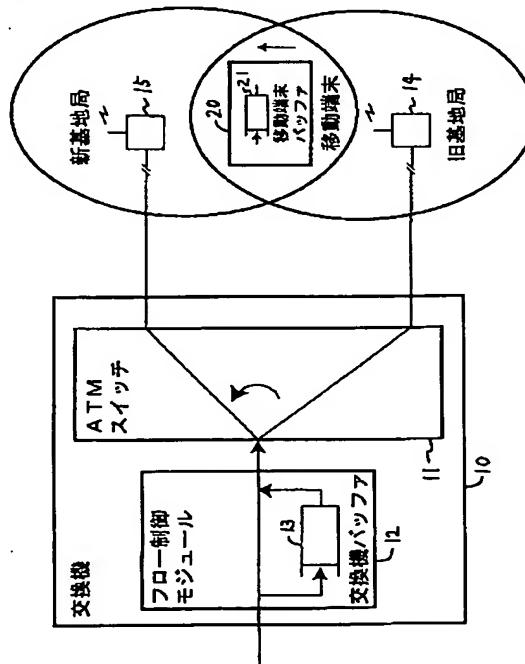
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フロー制御方法、フロー制御機能を有する交換網および端末装置

(57)【要約】

【課題】 ハンドオーバ時にデータの損失を防ぐ経路切替方法において、さらに遅延揺らぎを防止する方法および装置を提供すること。

【解決手段】 交換機10は、ハンドオーバによる通信中断中に伝送されてきたデータを一時的にバッファ12に蓄積し、通信再開後に送出する。また、交換機10は、前記通信中断時間を測定する手段と、通信開始時に端末に対して前記通信中断時間を通知する手段とを備える。移動端末20は、受信バッファ手段21を備え、通信開始時に交換網から受信した通信中断時間情報に基づき、受信バッファに蓄積すべきデータ量を決定する。本発明においては、ハンドオーバによるデータの瞬断が発生せず、かつデータの遅延も接続した交換網の特性に応じて最小限に抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信を中断する場合に、中断中に伝送されてきたデータを一時的に蓄積し、通信再開後に送出する機能を有する交換網におけるフロー制御方法であつて、

交換網内において発生する通信中断時間を測定する第1の工程と、

端末とのコネクション確立時に、前記交換網から前記端末に対して前記通信中断時間を通知する第2の工程と、端末において、前記通信中断時間に基づき、通信開始時に受信バッファに蓄積すべきデータ量を決定する第3の工程とを含むことを特徴とするフロー制御方法。

【請求項2】 前記交換網はATM交換網であり、前記端末は移動端末であり、前記通信中断時間はハンドオーバによって生じることを特徴とする請求項1に記載のフロー制御方法。

【請求項3】 通信を中断する場合に、中断中に伝送されてきたデータを一時的に蓄積し、通信再開後に送出するデータ蓄積手段と、

交換網内において発生する通信中断時間を測定する通信中断時間測定手段と、

通信開始時に端末に対して前記通信中断時間を通知する通知手段とを備えたことを特徴とするフロー制御機能を有する交換網。

【請求項4】 前記交換網には階層的に接続されている複数の交換機が含まれ、上位階層の交換機は、

下位階層の交換機の通信中断時間情報を収集する収集手段と、

収集した通信中断時間および自交換機の通信中断時間の内の最大値を選択する選択手段と、

前記最大値を端末に対して通知する前記通知手段とを備えたことを特徴とする請求項3に記載のフロー制御機能を有する交換網。

【請求項5】 受信情報を一時的に蓄積する受信バッファ手段と、

通信開始時に交換網から通信中断時間情報を受信する通信中断時間情報受信手段と、

前記通信中断時間情報に基づき、通信開始時に前記受信バッファに蓄積すべきデータ量を決定し、前記受信バッファ手段を制御する受信バッファ制御手段とを備えたことを特徴とするフロー制御機能を有する端末装置。

【請求項6】 前記受信バッファ制御手段は、前記通信中断時間以上の時間データを出力できるだけのデータ量を受信バッファに蓄積するように制御することを特徴とする請求項5に記載のフロー制御機能を有する端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、フロー制御方法およびフロー制御装置に関し、特にセルラー方式の移動

通信網にATM方式を適用した際のハンドオーバ（移動による基地局の切り換え）のような通信中の経路切り替え時にデータの損失と、遅延揺らぎを防止するフロー制御方法およびフロー制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、移動通信において高速・マルチメディア伝送に関する研究・開発が盛んに行われている。このようなシステムでは、送信電力を低く抑えるために、これまでの自動車・携帯電話において一つの無線基地局がカバーする無線通話範囲が数Km（マクロセル）であるのに対し、100m程度の無線通話範囲（マイクロセル）になるとされている。

【0003】 このように無線通話範囲が小さいと、高速で移動する移動局はすぐに通話範囲外に出てしまうので、無線基地局間のハンドオーバを行なう機能が必要となる。なお、ハンドオーバとは移動局が通話中に無線ゾーン間を移動しても通話を継続させるために無線基地局を切り換えることをいう。

【0004】 従来、無線通話範囲100m程度の狭いシステムとしてはPHSがあるが、通話の対象として歩行者程度の速度で移動する移動局を前提にしており、高速で移動する移動局のハンドオーバはできない。一方、従来の自動車電話システムでは通話中のチャネル切り替え時には0.7～0.8秒の瞬断がある。これはハンドオーバ中に伝送路に流れているデータが単に捨てられてしまうために起こるものである。

【0005】 このような瞬断が発生すると音声や動画像の伝送の場合には音飛び、画質劣化等の現象として現れ、コンピュータデータ伝送の場合はデータ損失となり、データの再送が発生して、トラフィックの混雑を招くという問題点がある。マイクロセルの場合にはマクロセルに比べて短い周期でハンドオーバが発生するので、この問題はより顕著となる。このような瞬断の問題を解決するためには無線レベルのチャネル切り替え技術のみならず、通信システム全体としてデータを損失しない技術が必要となる。

【0006】 また、移動通信システムでは、移動局と無線基地局間の無線部分と、無線基地局、在圏制御局、閥門制御局を結ぶ有線部分とが存在する。この有線部分として、自動車・携帯電話システムでは専用網、PHSではN-ISDN網が用いられているが、いずれもサービス品質として音声を前提としており、動画像やコンピュータデータをも統合して伝送するには能力不足であるという問題点がある。そこで高速・マルチメディア伝送を行う有線網としてATM方式によるネットワークが有望視されている。

【0007】 ATM（Asynchronous Transfer Mode：非同期転送モード）では、データはセルと呼ばれるヘッダ部分5バイト、ペイロード部分48バイトの計53バイト固定長の形式で運ばれる。ヘッダ部分には仮想バス及

び仮想チャネルと呼ばれるルーティングのための情報が記述されているが、これは送信源ノード（交換機）から最終目的ノードに至るまで同じ値が設定されているわけではなくて、通常各ATMノード間でのみ有効で、各ATMノードに入力時適宜変更される。またその際出力伝送路が決定される。

【0008】頻繁にハンドオーバーが発生するような移動体通信網の有線部分にATM方式を採用するためには、通信中に経路を切替え、かつデータを損失しない技術が必要となる。そこでハンドオーバー処理を開始する前にセルを蓄積し、ハンドオーバー処理が終了した後出力伝送路を変更し、その後蓄積していたセルを送出する方法が考えられる。この技術に関して、特開平10-224375号公報には本願の発明者が提案した技術が開示されている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のATM交換網において、ハンドオーバー処理中に交換機に到着したセルは、交換機の入り口に設けられたフロー制御モジュールのバッファに蓄積される。そして、次回のハンドオーバーではこの交換機が通信経路から外れる可能性があるため、ハンドオーバー処理後、次のハンドオーバーが発生するまでにバッファ内のセルの蓄積を解消しておく必要がある。しかし、蓄積解消中にも通常伝送速度で新たなセルが到着するため、蓄積解消時間中は通常伝送速度以上（バースト伝送速度）で送出する必要がある。

【0010】通常伝送速度をv、バースト伝送速度をnv（通常伝送速度のn倍）、蓄積時間をt、蓄積解消時間をTとすると、蓄積時間中に通常伝送速度で到着したセルと蓄積解消時間中に通常伝送速度で到着したセルの合計をバースト伝送速度で蓄積解消時間送出することになるため、

$$【0011】 nvT = v t + v T$$

【0012】これを書き換えると

$$【0013】 T = t / (n - 1) \quad (1)$$

【0014】である。Tは有限でなければならないから、

$$【0015】 n > 1 \quad (2)$$

【0016】となる。上記式(2)より、蓄積を解消するためには、バースト伝送速度を通常伝送速度より大きくしなければならないことがわかる。例えば、バースト伝送速度を通常伝送速度の2倍とすると、蓄積を解消するために、蓄積時間と同じ時間が必要である。

【0017】従来のATM交換網においては、ハンドオーバーが発生する度に、上記したような蓄積時間中の遅延と蓄積解消時間中のバースト伝送が発生し、大きなセル遅延揺らぎとなるという問題点があった。また、揺らぎを吸収するためには容量の大きな受信バッファを用いればよいが、そうすると、ハードウェアの増加あるいはコストアップの原因となり、かつデータの遅延量が増大し

てしまうという問題点があった。

【0018】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、ハンドオーバ時にデータの損失を防ぐ経路切替え方法において、さらに遅延揺らぎを防止する方法および装置を提供することである。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、通信を中断する場合に、中断中に伝送されてきたデータを一時的に蓄積し、通信再開後に送出する機能を有する交換網におけるフロー制御方法であって、交換網内において発生する通信中断時間を測定する第1の工程と、端末とのコネクション確立時に、前記交換網から前記端末に対して前記通信中断時間を通知する第2の工程と、端末において、前記通信中断時間に基づき、通信開始時に受信バッファに蓄積すべきデータ量を決定する第3の工程とを含むことを特徴とする。

【0020】また、フロー制御機能を有する交換網であって、通信を中断する場合に、中断中に伝送されてきたデータを一時的に蓄積し、通信再開後に送出するデータ蓄積手段と、交換網内において発生する通信中断時間を測定する通信中断時間測定手段と、通信開始時に端末に対して前記通信中断時間を通知する通知手段とを備えた点にも特徴がある。

【0021】更に、フロー制御機能を有する端末装置において、受信情報を一時的に蓄積する受信バッファ手段と、通信開始時に交換網から通信中断時間情報を受信する通信中断時間情報受信手段と、前記通信中断時間情報に基づき、通信開始時に前記受信バッファに蓄積すべきデータ量を決定し、前記受信バッファ手段を制御する受信バッファ制御手段とを備えた点にも特徴がある。

【0022】本発明においては、ハンドオーバなどによる交換網内における通信の中断時間を測定して記憶しておき、通信の開始時に、この中断時間情報に基づき例えば端末の受信バッファにおける蓄積量を制御する。従って、例えば移動端末がデータを受信する場合に、ハンドオーバによるデータの瞬断が発生せず、かつデータの遅延も接続した交換網の特性に応じて最小限に抑えることが可能となる。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の移動体通信網の一実施例である、新基地局と旧基地局が同じATM交換機に接続されている場合の構成を示すブロック図である。移動端末20は旧基地局14と無線回線を介して通信を行っている。また、新、旧基地局15、14とATM交換機10はそれぞれ入出力ATM伝送路で接続されている。さらにATM交換機10は、入出力ATM伝送路によって上流ノードである他のATM交換機に接続され、その先に移動端末の通信相手端末を収容した終端ATMノード

ドが存在する。ATM交換機10は、ATMスイッチ11、フロー制御モジュール12、交換機バッファ13を備えている。移動端末20は、移動端末バッファ21を備えている。

【0024】移動端末20が旧基地局14のセルから新基地局15のセルに移動する場合には、例えば移動端末20から新基地局15の情報を含むハンドオーバ開始要求を送出し、交換網においては、提案されている公知の方法によって経路を切り替える交換機を決定し、該交換機10から移動端末20にハンドオーバ開始応答を返送すると共に、交換機バッファ12へのセルの蓄積を開始する。移動端末20がハンドオーバ処理を行い、新基地局15と接続されると、交換機10にハンドオーバ終了通知が送出され、交換機10は、スイッチ11により伝送路を新基地局15に接続して、交換機バッファ13に蓄積されているセルを送出する。

【0025】図2、3、4は共有フラグによって共有バッファの状態を通知する場合の、呼の確立後、通常伝送(図2)、伝送中断(図3)、バースト伝送(図4)の順で状態が推移した場合の交換機バッファ12、移動端末バッファ21、共有バッファへのデータの蓄積状況を示す説明図である。図において黒四角は有効データを表し、白四角は空きデータを表す。共有バッファ22、共有フラグ23は、移動端末20内の通信機能部(複数存在する場合もある)とアプリケーション機能部(プログラム、複数存在する場合もある)とがデータの転送制御のために使用するバッファおよびフラグであり、フラグは"データなし(書き込み可能)"、"データ有り(書き込み可能)"、"データ満杯(書き込み不可)"の状態を取り得る。

【0026】図2は、通常伝送時の状況を示す説明図である。有効データと空きデータが交互に挿入されている状態で通常伝送を表す。呼の確立後、通信機能部は、後述する所定量のデータが移動端末バッファ21に蓄積されるまで共有バッファ22への転送を保留する。このとき共有フラグ23は"データなし"を示している。共有バッファ22への転送を開始すると通信機能部は、共有フラグ23に"データ有り"をセットする。共有バッファ22に処理単位のデータが溜まるとアプリケーション機能部は共有フラグ23に"データ満杯"をセットする。データを処理するとアプリケーション機能部は共有フラグ23に"データなし"をセットする。アプリケーション機能部は通常伝送速度と同じ速度で共有バッファ22のデータを処理するので、伝送揺らぎがなければ移動端末バッファ21のデータ量は維持される。

【0027】図3は、伝送中断時の状況を示す説明図である。交換機10において例えばハンドオーバを行つために、伝送されてきたセルの交換機バッファ13への蓄積を開始すると、伝送路は空きデータのみの状態となる。一方、端末のアプリケーション機能部は通常伝送速

度と同じ速度で共有バッファ22のデータを処理し続けるので、移動端末バッファ21のデータ量は減少していく。

【0028】図4は、バースト伝送時の状況を示す説明図である。交換機10から端末20への伝送路は通常伝送時よりも多数の有効データが伝送されるバースト伝送状態となる。一方、端末のアプリケーション機能部は通常伝送速度と同じ速度で共有バッファ22のデータを処理するので、移動端末バッファ21のデータ量は増加し、バースト伝送が終了して、元の通常伝送状態に戻った時には、移動端末バッファ21の蓄積量は図2に示すハンドオーバ前の状態に戻っている。

【0029】以上の動作で、例えば動画像データを伝送した場合には、通信開始時に移動端末バッファ21に蓄積されるデータ量の設定の仕方によって再生動画像の品質に大きな差が生じることが判明した。即ち、蓄積するデータ量が少ない場合には、通信中断中に移動端末バッファ21内のデータが無くなり、アプリケーション機能部においてデータの瞬断が発生して画質が劣化する。また、蓄積するデータ量を多くすると瞬断は発生しなくなるが、再生画像の遅延時間が大きくなり、例えばテレビ電話などリアルタイムの双方向通信を行う場合にはスムーズに会話ができないなどの問題が発生する。

【0030】移動体通信網においては、ハンドオーバによる揺らぎ(中断、バースト)は通常の伝送に伴う揺らぎよりも遙かに大きいが、例えばハンドオーバによる中断時間は、交換機の性能や切り替える経路中に存在する装置の数や性能、トラフィック量などによって変動する。そこで、本発明においては、移動端末バッファのデータ蓄積量を最適な値、即ちデータの瞬断が発生しない範囲で最小の値とするために、交換網において予めハンドオーバによる通信中断時間の最大値を測定しておき、通信開始時に交換網から蓄積量を算出するために必要な情報として通信中断時間情報を移動端末に伝送し、移動端末においては、受信した情報に基づき、移動端末バッファのデータ蓄積量を制御するものである。

【0031】図5は、移動端末におけるバッファ蓄積量の設定方法を示す説明図である。交換機10は、ハンドオーバを行う度に、交換機バッファ13に蓄積されるデータ量L(あるいは蓄積開始から終了までの時間tのもの)を測定し、このデータ量L(ビット)を伝送速度V(ビット/秒)で割ることによって通信中断時間tを算出し、更に所定の期間毎にその最大値t<sub>max</sub>を抽出して、メモリ16に記憶しておく。

【0032】例えば移動端末20が発呼した場合には、基地局14、交換機10を介して相手端末と接続されるが、交換機10からは、例えば発呼応答の中に上記通話中断時間の最大値t<sub>max</sub>を含ませて端末20に返送する。端末20は受信した中断時間最大値t<sub>max</sub>に基づき、例えば呼の伝送速度V' と t<sub>max</sub>とを乗算すること

により、通信開始時に端末バッファ21に蓄積すべきデータ量し'を算出する。そして端末バッファ21に受信データがし'だけ蓄積されてから、アプリケーション機能部への転送を開始する。

【0033】なお、交換機10においてメモリに蓄積される最大値 $t_{max}$ 、あるいは通信開始時に端末に通知される値、更には、端末において算出されたデータ量し'のいずれかに、更にマージンを加算してもよい。また交換機10においてハンドオーバ毎に算出される中断時間の中には、何らかの障害等によって異常に長いものが含まれる恐れがあり、このような異常データが発生すると、正常なフロー制御ができなくなる。従って、例えば中断時間に上限を設け、それ以上の中断時間データは破棄するか、あるいは所定の期間の中断時間の平均値や分散（標準偏差）を算出し、該平均値等に基づいて、端末に通知すべき中断時間を決定してもよい。以上のような制御を行うことにより、データの瞬断が防止でき、かつ遅延も最小限に抑えることが可能となる。

【0034】図6は、階層構造を有する交換網における端末バッファ蓄積量の設定方法の一例を示す説明図である。図5の実施例においては無線基地局14を収容する交換機10における中断時間の最大値を端末に通知する例を開示したが、例えば、移動端末20が他の交換機の管理するセル領域に移動した場合には、上位の交換機においてハンドオーバ処理が実行され、より多くの中断時間がかかる可能性もある。そこで、図6に示す実施例においては、上位階層の交換機30が、例えば定期的に下位階層の交換機31、32の中断時間最大値 $t_{31max}$ 、 $t_{32max}$ を収集し、最大値選択部33は、収集した中断時間最大値 $t_{31max}$ 、 $t_{32max}$ および自局の最大値 $t_{30max}$ の中から最大値を選択して $t_{max}$ としてメモリ34に記憶する。通信の開始時には、下位階層の交換機31は何もせず、上位階層の交換機34から中断時間最大値 $t_{max}$ が端末20に通知される。端末の動作は図5の場合と同じである。

【0035】図7は、3階層の階層構造を有する交換網における端末バッファ蓄積量の設定方法の一例を示す説明図である。基本的な動作は図6に示したものと同一であるが、複数階層の場合には、各交換機は、自交換機よりも1つ下の階層に交換機が存在する場合には該交換機の中断時間最大値を収集し、自交換機の中断時間最大値も含めて最大値を選択する。そして、自交換機よりも上位の交換機から中断時間の問い合わせがあった場合には、選択した中断時間最大値を報告する。このように動作することによって、最上位の交換機には、交換網内の中断時間の最大値が設定される。なお、自交換機よりも上位に交換機が存在する場合には、通信開始時には何もせず、最上位の交換機が中断時間を端末に通知する。

【0036】なお、網内の中断時間の最大値を得る方法は他にも考えられる。例えば階層構造の無い交換網にお

いて、任意の1つの交換機が周期的にその他の複数の交換機の中断時間最大値をポーリングにより収集し、網内の中断時間最大値を決定して、その値を再び他の全ての交換機に配信する方法、あるいは全ての交換機の中断時間最大値の格納エリアを備え、全ての交換機間を巡回するパケットを設け、各交換機はパケットを受け取ると自交換機の中断時間最大値を書き込むと共に、パケットに格納されている他交換機の中断時間最大値データに基づき、網内の中断時間最大値を決定する方法などが考えられる。

【0037】以上、実施例を開示したが、更に以下に述べるような変形例も考えられる。実施例としては、移動体通信網におけるハンドオーバに伴う中断によって生じる揺らぎを吸収する例を開示したが、例えば固定端末を収容する交換網においても、網内の伝送揺らぎを吸収するために本発明を適用可能である。この場合には、各交換機は、網の出口における伝送揺らぎを測定し、揺らぎの大きさに応じて端末のデータ蓄積量を制御するようとする。また、固定端末を収容する交換機の場合には、端末ではなく、交換機の出口に揺らぎ吸収用のバッファを設け、該バッファの蓄積量を制御してもよい。実施例としては、中断時間情報を端末に通知する例を開示したが、端末に通知する情報は、例えば前記したマージンを含んだ値であってもよく、また、端末に蓄積すべきデータ量そのものを算出して通知してもよい。実施例においてはATM交換網において実施する例を開示したが、本発明は例えばパケット交換網など任意の伝送方式の通信網に適用可能である。

### 【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、ハンドオーバなどによる交換網内における通信の中断時間を測定して記憶しておき、通信の開始時に、この中断時間情報に基づき例えば端末の受信バッファにおける蓄積量を制御する。従って、例えば移動端末がデータを受信する場合に、ハンドオーバによるデータの瞬断が発生せず、かつデータの遅延も接続した交換網の特性に応じて最小限に抑えることが可能となるという効果がある。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動体通信網の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】通常伝送時の状況を示す説明図である。

【図3】伝送中断時の状況を示す説明図である。

【図4】バースト伝送時の状況を示す説明図である。

【図5】移動端末におけるバッファ蓄積量の設定方法を示す説明図である。

【図6】階層構造を有する交換網における端末バッファ蓄積量の設定方法の一例を示す説明図である。

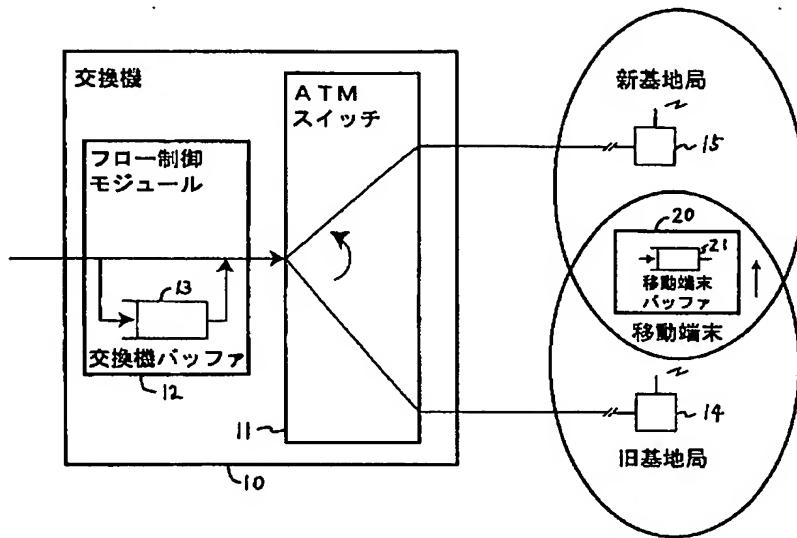
【図7】3階層の階層構造を有する交換網における端末バッファ蓄積量の設定方法の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

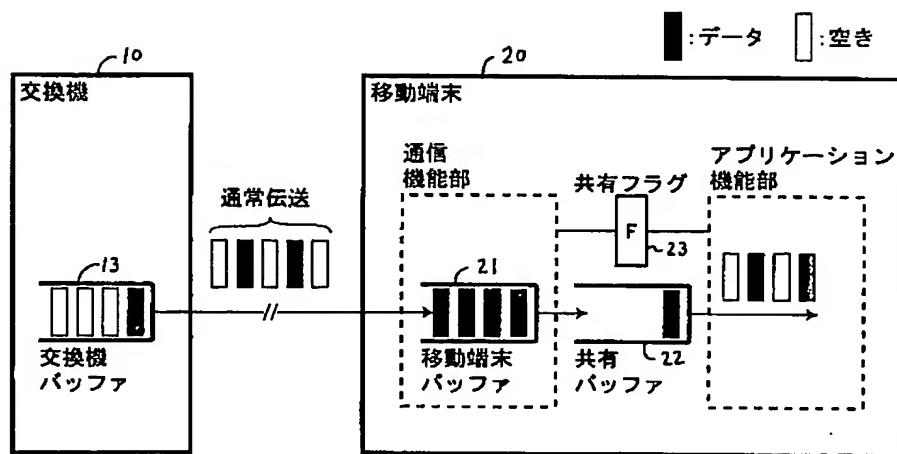
10…ATM交換機、11…ATMスイッチ、12…制御モジュール、13…交換機バッファ、14…旧基地

局、15…新基地局、16…メモリ、20…移動端末、  
21…移動端末バッファ、23…共有フラグ

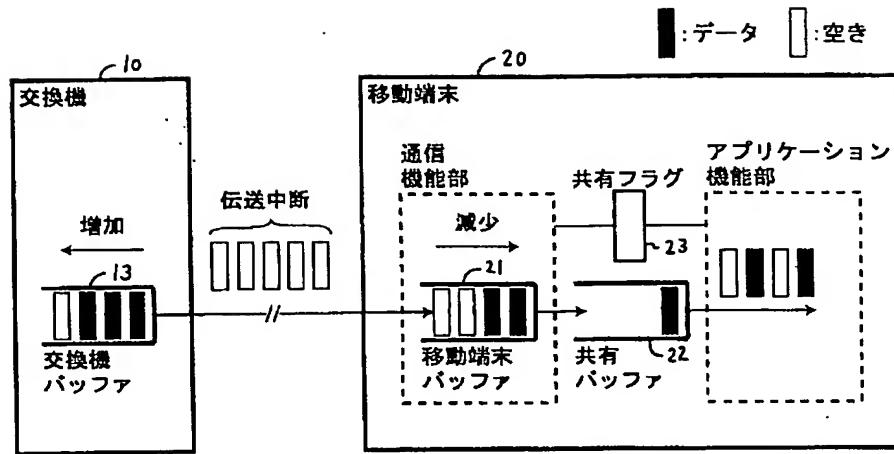
【図1】



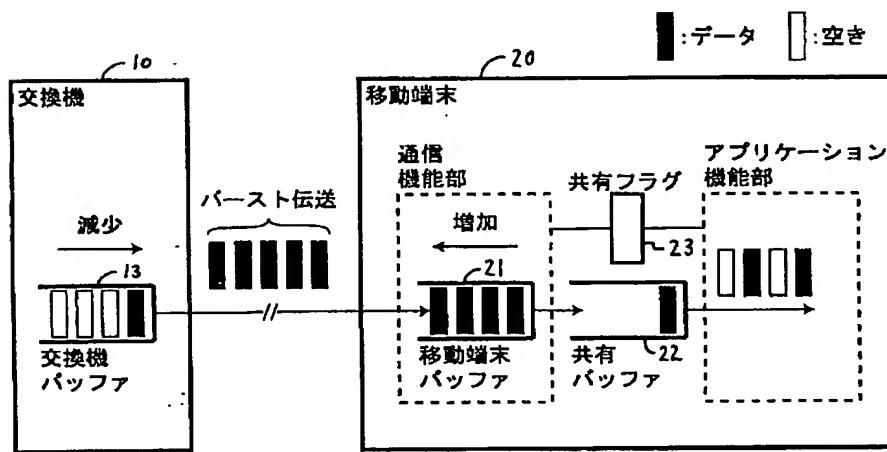
【図2】



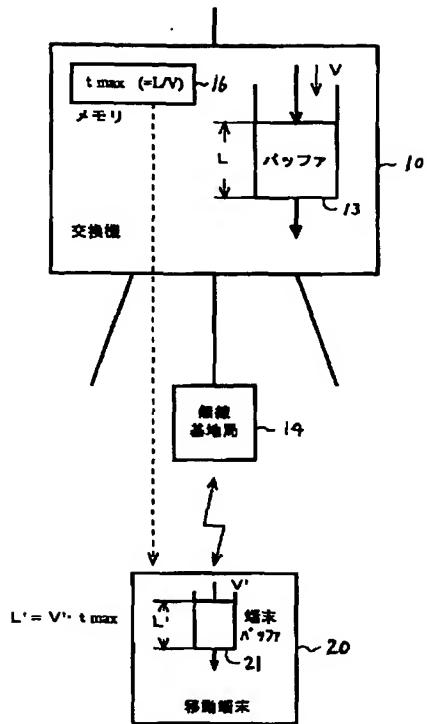
【図3】



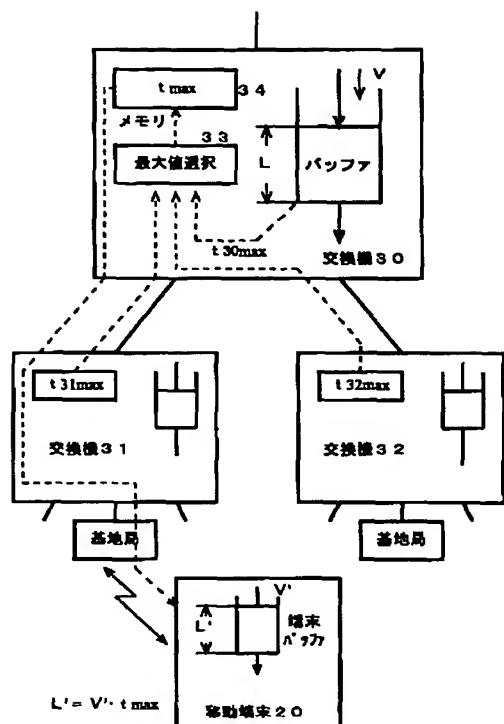
【図4】



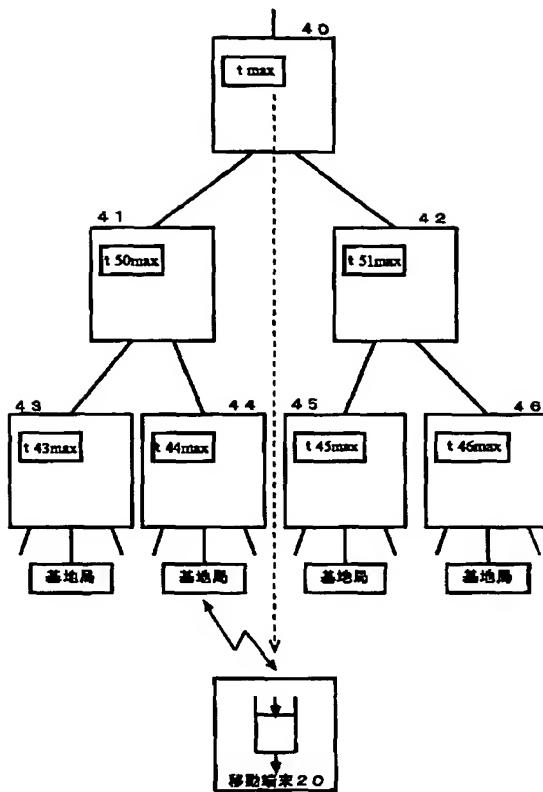
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5K030 GA02 GA05 GA11 HA10 HB01  
HB02 HB13 HB29 HC09 JL01  
JT09 KX12 LC01 MB01  
5K067 AA23 BB21 EE02 EE16 GG01  
HH11 HH23 JJ39 KK15  
9A001 CC03 CC07 KK56 LL02